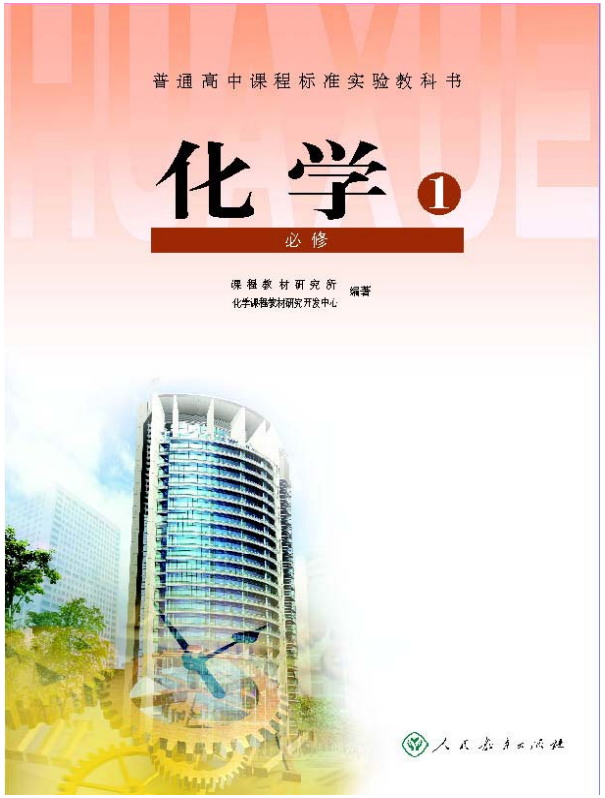
新课程人教版 必修一 第三章
第二节 几种重要的金属化合物

铁盐和亚铁盐



信阳市息县第一高级中学
张俊

西麦
SEAMILD
燕麦片
Oatmeal
From Australia
即食
净含量：1kg

维维
营养麦片
牛奶加钙
营养麦片（牛奶加钙）
维维
不加蔗糖
营养麦片
营养麦片（不加蔗糖）
维维
营养麦片
中老年
营养麦片（中老年）
维维
维他型豆奶粉
营养豆奶粉

一周
看天下

哈药六
朴雪
乳酸亚铁口服液
RUSUAN YATIE KOUFUYE
乳酸亚铁+维生素C
净含量:
10ml×12支
哈药集团制药六厂

雪铁牌乳酸亚铁口服液
Ferrous lactate oral liquid
Fe
Fe2+

雪拉尔
复方硫酸亚铁颗粒
Fufang Liusuanyatie Keli
用于防治小儿缺铁性贫血，也可用于孕妇、哺乳期和月经过多妇女的缺铁性贫血。

OTC
琥珀酸亚铁片
【规格】0.1克
速力菲
金陵药业股份有限公司南京金陵制药厂

人体如何补铁呢?

做一名药品质检员

这盒药品有没有变质？

这盒药品是真的吗？

铁盐和亚铁盐

素养目标

1. 依据化合价理论，结合实验探究，掌握Fe^{2+}、Fe^{3+}相互转化的途径，强化变化观念。

2. 通过实验探究学会Fe^{2+}、Fe^{3+}的检验方法，培养证据推理意识，提升实验探究能力与创新意识。

教学重点、难点

1. Fe^{3+}、Fe^{2+}的检验

2. 探究Fe^{2+}与Fe^{3+}的相互转化的条件

一、认识铁盐和亚铁盐

	亚铁盐	铁盐
组成	含有 Fe^{2+} 的盐	含有 Fe^{3+} 的盐
	浅绿色	棕黄色
常见物质	$FeSO_4 \cdot 7H_2O$、$FeCl_2$等	$FeCl_3$、$Fe_2(SO_4)_3$等

直接观察颜色

【思考】实验台上两瓶失去标签的$FeCl_2$溶液和$FeCl_3$溶液，如何鉴别它们?

二、 Fe^{3+}和Fe^{2+}的检验

请同学们再结合上节课学过的铁的氢氧化物知识，自主阅读学习课本60—61页内容，分组讨论，总结出Fe^{3+}、Fe^{2+}的检验方法。

方法	Fe^{3+}	Fe^{2+}
① 观察颜色	黄色	浅绿色
②加NaOH溶液	立即产生红褐色沉淀 $Fe^{3+} + 3OH^- = Fe(OH)_3\downarrow$	白色沉淀迅速变灰绿色最后呈红褐色 $Fe^{2+} + 2OH^- = Fe(OH)_2\downarrow$

二、 Fe^{3+}和Fe^{2+}的检验

【实验3-10】在两支试管里分别加入5mL的$FeCl_3$溶液和5mL$FeCl_2$溶液,各滴 入几滴KSCN溶液。观察并记录现象。

	③滴入KSCN溶液 硫氰化钾
$FeCl_3$溶液	变成红色溶液
$FeCl_2$溶液	溶液颜色没有明显变化

未知溶液 —KSCN 溶液→ 溶液呈红色 → 含有 Fe^{3+}

未知溶液 —KSCN 溶液→ 溶液不变红 → 不含有 Fe^{3+}

【实验探究一】$Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$

【提出问题】向久置 $FeCl_2$溶液中滴入几滴KSCN溶液，为什么会变**红色**？

原理分析(从化合价角度)

$$Fe^{2+} \xrightarrow{O_2\ \text{氧化剂}} Fe^{3+}$$

还原性

【实验探究一】$Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$

	实验步骤	实验现象	结论
实验探究一	向试管中加入适量 $FeCl_2$ 溶液，滴入2滴 KSCN 溶液，再加入几滴双氧水。	加入KSCN后不显红色 加入双氧水后显红色	H_2O_2能氧化Fe^{2+}

$$H_2O_2 + 2Fe^{2+} + 2H^+ = 2Fe^{3+} + 2H_2O$$

加氧化剂（O_2、H_2O_2、Cl_2、$KMnO_4$等）

小结：$Fe^{2+} \longrightarrow Fe^{3+}$

还原性

【实验探究一】$Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$

未知溶液 —— KSCN 溶液

- → 溶液呈红色 → 含有 Fe^{3+}
- → 溶液不变红 **无Fe^{3+}** →
  - 溶液变红 → **未知液中有Fe^{2+}**
  - **最终有Fe^{3+}**
  - 无明显变化 → **未知液中无Fe^{2+}**

检验Fe^{2+}：

先加KSCN， 再加氧化剂

【实验探究二】$Fe^{3+} \rightarrow Fe^{2+}$

$$Fe^{3+} \xrightarrow{\text{加还原剂}} Fe^{2+}$$

氧化性

	实验步骤	实验现象	结论
实验探究二	向试管中加入约2mL $FeCl_3$ 溶液，加入适量铁粉，充分振荡，滴加几滴 KSCN 溶液.		

【实验探究二】$Fe^{3+} \rightarrow Fe^{2+}$

【实验探究二】$Fe^{3+} \rightarrow Fe^{2+}$

	实验步骤	实验现象	结论
实验探究二	向试管中加入约2mL $FeCl_3$ 溶液，加入适量铁粉，充分振荡，滴加1几滴 KSCN 溶液.	原溶液为黄色 加入铁粉后变为浅绿色 加入KSCN后不显红色	Fe能还原Fe^{3+}

$2FeCl_3+Fe= 3FeCl_2$

$2Fe^{3+}+Fe= 3Fe^{2+}$

小结： $Fe^{3+} \xrightarrow{\text{加还原剂 (Fe)}} Fe^{2+}$

氧化性

学以致用——保存Fe^{2+}溶液

为什么实验室里$FeSO_4$溶液要密封保存，通常还要往溶液中加入铁粉？

Fe^{2+}易被氧化成Fe^{3+}。

加入铁粉,可以防止亚铁离子被氧化

$2Fe^{3+}+Fe===3Fe^{2+}$。

学以致用——我能做一名药品质检员

这盒药品有没有变质？

这盒药品是真的吗？

溶解补铁颗粒 $\xrightarrow{\text{KSCN试剂}}$ 无现象 $\xrightarrow[\text{双氧水}]{\text{氧化剂}}$ 变为红色

维生素C可以保护药物中的二价铁不被氧化为三价铁，增加药物的吸收和利用

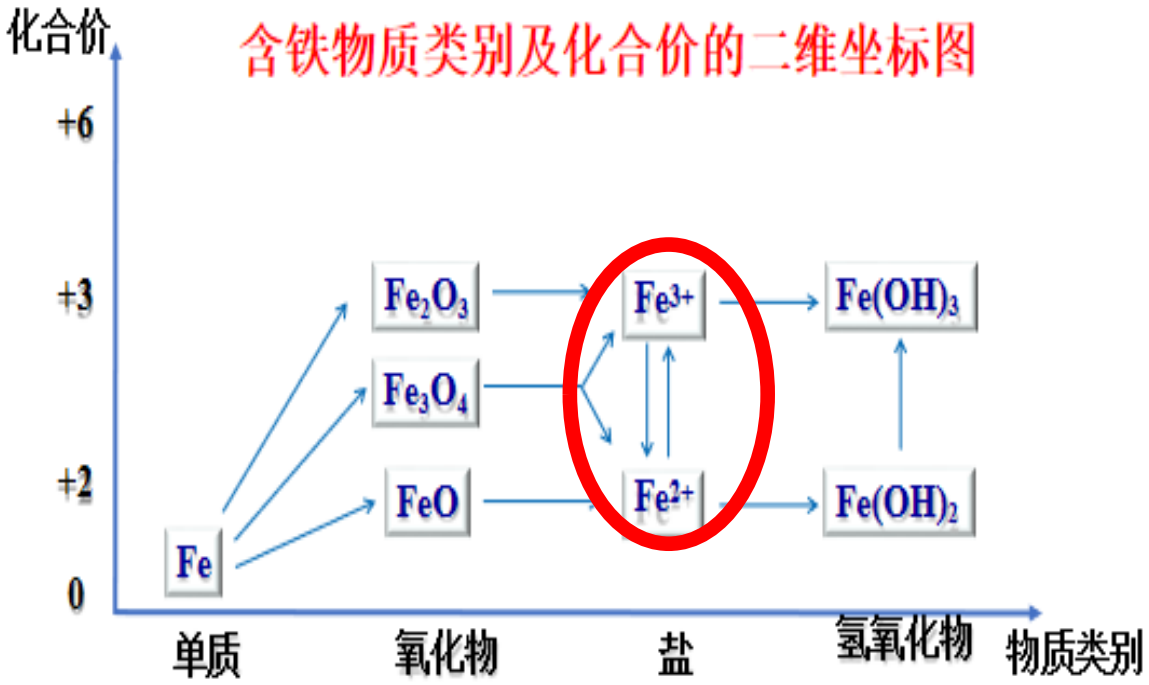
二维亚铁颗粒说明书

【药品名称】
通用名称：二
英文名称：Vit
汉语拼
【成　份】本
克　（维生素C2
【性　　状】本
【作用类别】本
【适 应 症】用
【规　　格】复
【用法用量】口
【不良反应】
1.可见恶心、
2.可减少肠蠕
【禁　　忌】
1.含铁血黄素
2.血色病患者
3.严重肝肾功
【注意事项】
1.不得长期使
和血清铁水平。
2.肝肾功能不
3.儿童用量请
4.不能与浓茶同服。
5.对本品过敏者禁用，过敏体质者慎用。
6.本品性状发生改变时禁止使用。
7.请将本品放在儿童不能接触的地方。
8.儿童必须在成人监护下使用。
9.如正在使用其他药品，使用本品前请咨询医师
【药物相互作用】
1.四环素类药物、鞣酸可减少铁的吸收。
2.本品可减少左旋多巴、卡比多巴、甲基多巴及喹诺酮类药物的吸收。
3.如与其他药物同时使用可能会发生药物相互作用，详情请咨询医师或药师。
【药理作用】铁是红细胞中血红蛋白的组成元素。缺铁时，红细胞合成血红蛋白量减少，致使红细胞 形成缺铁性贫血，口服本品可补充铁元素，纠正缺铁性贫血；（维生素C可促进铁的吸收；维生素B₁作为辅酶的重要成分之一，发挥协同增效作用。
【贮　　藏】遮光，密封，在阴凉（不超过20℃）干燥处保存。
【包　　装】铝塑复合膜袋包装；5克/包×12包/盒；5克/包×15包/盒；5克/包×21包/盒；5克/包×30包/盒；5克/包×36包/盒；5克/包×60包/盒。
【有 效 期】24个月

小结：

Fe^{3+}和Fe^{2+}的检验

Fe^{3+}和Fe^{2+}的相互转化



还原性 Fe^{2+} $\xrightarrow{\text{加氧化剂（}O_2\text{、}H_2O_2\text{、}Cl_2\text{、}KMnO_4\text{等）}}$ Fe^{3+} 氧化性

$\xleftarrow{\text{加还原剂（Fe、Cu、Vc等）}}$

随堂练习

1、下列关于Fe^{2+}和Fe^{3+}的叙述中，错误的是(D)

A. Fe^{2+}的水溶液为浅绿色

B. Fe^{3+}的水溶液为黄色

C. Fe^{3+}具有氧化性，Fe^{2+}具有还原性

D. Fe^{3+}溶液中滴入含SCN^-的溶液，立即出现红色沉淀

随堂练习

2、将铁的某种化合物溶于盐酸，滴加KSCN溶液不发生颜色变化，再加入适量氯水，溶液立即呈红色.则此铁的化合物是（ D ）

A、Fe_2O_3　　B、$FeCl_3$　　C、$Fe_2(SO_4)_3$　　D、FeO

固体 $\xrightarrow{\text{盐酸}}$ 未知溶液 $\xrightarrow{\text{①KSCN溶液}}$ 无现象 $\xrightarrow[\text{氯水}]{\text{②氧化剂}}$ 溶液变为红色 $\longrightarrow$ 化合物中含+2价铁

$FeO + 2HCl = 2FeCl_2 + H_2O$

$2FeCl_2 + Cl_2 = 2FeCl_3$

$2Fe^{2+} + Cl_2 = 2Fe^{3+} + 2Cl^-$

随堂练习

3．下列离子的检验方法合理的是(C)

A．向某溶液中滴入KSCN溶液呈红色，说明原溶液中不含Fe^{2+}

B．向某溶液中通入Cl_2，然后再加入KSCN溶液变红色，说明原溶液中含有Fe^{2+}

C．向某溶液中加入KSCN溶液呈红色，说明原溶液中含有Fe^{3+}

D．向某溶液中加入NaOH溶液得白色沉淀，又观察到沉淀颜色逐渐变为红褐色，说明原溶液中含有Fe^{2+}，不含有Mg^{2+}

随堂练习

4.某化学小组为验证Fe^{3+}与Fe^{2+}能够相互转化，进行如下实验。

实验操作	对应现象
①向$FeCl_3$溶液中加入过量铁粉	ⅰ.溶液由黄色变为浅绿色 ⅱ.溶液无明显变化 ⅲ.溶液变红
②滴加KSCN溶液	
③再滴加几滴氯水	

下列分析不合理的是 （ B ）

A.解释现象i的反应：$2Fe^{3+} + Fe = 3Fe^{2+}$

B.实验②与③可以调换顺序

C.溶液变红涉及反应：$Cl_2 + 2Fe^{2+} = 2Cl^- + 2Fe^{3+}$

D.氧化性：$Cl_2 > Fe^{3+} > Fe^{2+}$

随堂练习

5.要证明某溶液中不含Fe^{3+}而可能含Fe^{2+}，有如下实验操作：

①加足量新制氯 水　②加足量酸性$KMnO_4$溶液　③加少量KSCN溶液，则最佳顺序是　（ C ）

A.①③　　B.③②　　C.③①　　D.①②③

待测液 $\xrightarrow{①KSCN试剂}$ 无现象 $\xrightarrow{②氧化剂}$

无Fe^{3+}

- 溶液变为红色 → 待测液中有Fe^{2+}
- 无明显变化 → 待测液中无Fe^{2+}

作业

1、阅读课本62页资料卡片并完成实践活动。

2、在作业本上完成课本63页习题的第9、11题

【研究与实践】检验食品中的铁元素

【研究目的】

铁是人体必需的微量元素。食用富含铁元素的食品，可以补充人体所需的铁元素。通过化学实验的方法检验食品中的铁元素，体验实验研究的一般过程和化学知识在实际中的应用。

【研究任务】

菠菜、芹菜、黑木耳、蛋黄和动物内脏等食品中富含铁元素。请以“菠菜中铁元素的检验”为例(你也可以选择其他食品)进行研究。

(1)查阅资料。

通过互联网，以“菠菜中铁元素的检验”为关键词搜索相关资料，收集检验菠菜中铁元素的方法。整理并分析资料，为确定实验方案做准备。

(3)进行实验。

根据实验方案进行实验，检验食品中是否含有铁元素。

下面是可供参考的实验方案。

①取新鲜的菠菜10g，将菠菜剪碎后放在研钵中研磨，然后倒入烧杯中，加入30 mL蒸馏水，搅拌。将上述浊液过滤，得到的滤液作为试验样品。

②取少许试验样品加入试管中，然后加入少量稀硝酸(稀硝酸具有氧化性)，再滴加几滴KSCN溶液，振荡，观察现象。

【结果与讨论】

(1)你研究的食品是什么?其中是否含有铁元素?

(2)撰写研究报告，并与同学讨论。

谢谢各位
敬请批评指正

信阳市息县第一高级中学

张俊

河南省息县第一高级中学
XIXIAN NO 1 SENIOR MIDDLE SCHOOL
1653

铁盐和亚铁盐

二：Fe^{2+}和Fe^{3+}的转化

原理　实验探究　归纳整理

提供试剂：

$FeCl_2$溶液　$FeCl_3$溶液　Fe粉　氯水　KI淀粉试纸

H_2O_2溶液　KSCN溶液　维生素C[Vc常作抗氧化剂]

铁盐和亚铁盐

【提出问题】向久置的$FeCl_2$溶液中滴入几滴KSCN溶液，可能会观察到什么现象？

【演示实验】

【分析思考】为什么会变红色？

$$Fe^{2+} \rightleftharpoons Fe^{3+}$$

铁盐和亚铁盐

“茶水魔术”？

绿茶水 —玻璃棒搅拌→ 蓝黑墨水 —倒入另一烧杯→ 茶水

开启今天的学习之旅！

铁盐和亚铁盐

“茶水魔术”解密

茶水 —玻璃棒搅拌→ 墨水 —倒入另一烧杯→ 茶水

学以致用——配制保存Fe^{2+}溶液

密封保存，加入铁粉

$$2Fe^{3+}+Fe= 3Fe^{2+}$$

铁盐和亚铁盐

原理 **实验探究** **归纳整理**

二：Fe^{2+}和Fe^{3+}的转化

【实验探究一】Fe^{3+}→Fe^{2+}注意选着合适的试剂及滴加顺序

实验方案	加入试剂	实验现象	结论
1	在试管中加入适量 $FeCl_3$ 溶液，滴入 1 滴 KSCN 溶液，再加入铁粉		
2			
3			
…			
小结	Fe^{3+} ⟶ Fe^{2+}		

铁盐和亚铁盐

原理 **实验探究** **归纳整理**

二：Fe^{2+}和Fe^{3+}的转化

【实验探究二】Fe^{2+}→Fe^{3+}注意选着合适的试剂及滴加顺序

实验方案	加入试剂	实验现象	结论
1	在试管中加入适量 $FeSO_4$ 溶液，滴入1滴KSCN溶液，再加入几滴双氧水		
2			
3			
…			
小结	Fe^{2+} ⟶ Fe^{3+}		

调制“鸡尾酒”

将一杯澄清透明的“白酒”和一杯“黄酒”倒入同一个酒杯中，变成诱人的“红酒”。

向红酒中倒入几片柠檬，酒杯中红色消失，再将另外一杯“白酒”倒入其中，又变成“红酒”

“鸡尾酒”解密

白酒KSCN

黄酒$FeCl_3$

红酒

$Fe(SCN)_3$

柠檬片

Vc

Fe^{2+}

白酒

H_2O_2

红酒

$Fe(SCN)_3$

铁盐和亚铁盐

总结：

（O_2、H_2O_2、HNO_3、$KMnO_4$等）

加氧化剂

$$Fe^{2+} \rightleftharpoons Fe^{3+}$$

加还原剂

（Fe、Cu、Vc等）

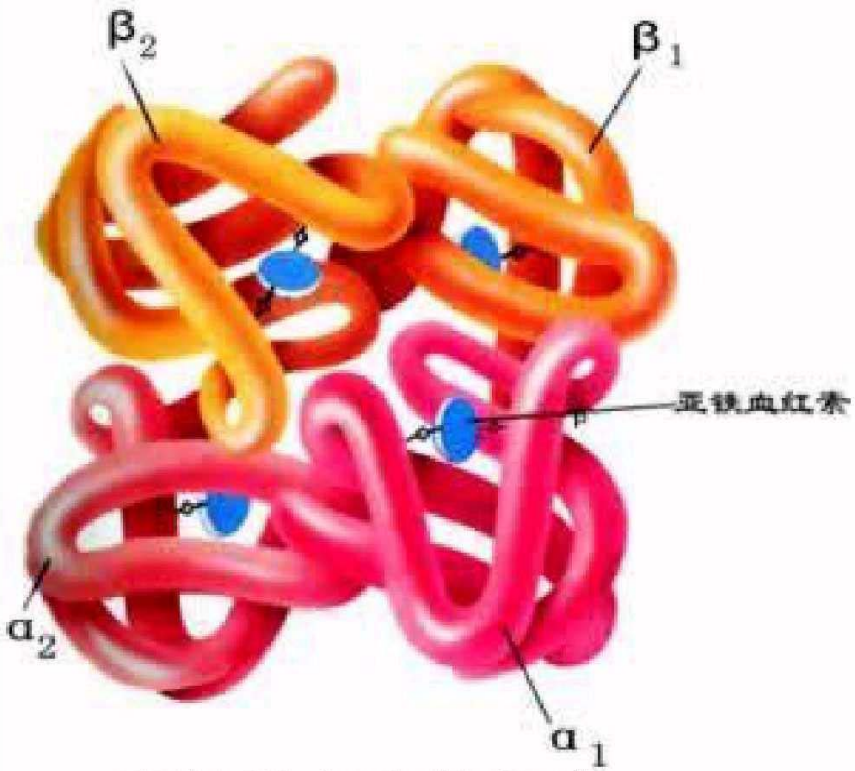
$$2FeCl_3 + Cu = 2FeCl_2 + CuCl_2$$

$$2Fe^{3+} + Cu = 2Fe^{2+} + Cu^{2+}$$

人体如何补贴呢

二价铁为人体的主要存在形式

铁是人体必需的微量元素中含量最多的一种（约**4~5**克），缺铁性贫血已成为仅次于结核病的全球患病率最高、耗资最大的公共卫生问题。

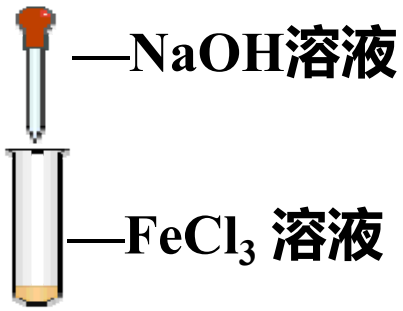


血红蛋白分子组成

铁盐和亚铁盐

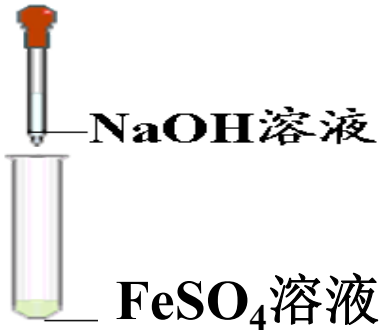
【课本实验3-9】可溶性的铁盐、亚铁盐和碱溶液反应。

一：认识铁盐和亚铁盐

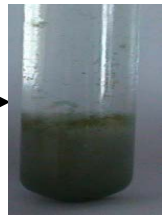


红褐色沉淀

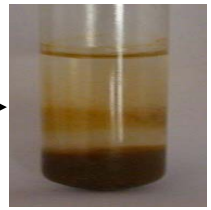
$Fe^{3+}+3OH^- = Fe(OH)_3\downarrow$



白色沉淀



灰绿色



红褐色

$Fe^{2+}+2OH^- = Fe(OH)_2\downarrow$

$4Fe(OH)_2+2H_2O+O_2=4Fe(OH)_3$

【实验探究一】$Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$

实验方案	加入试剂	实验现象	结论
1	在试管中加入适量 $FeSO_4$ 溶液，滴入1 滴 KSCN 溶液，再加入几滴双氧水	溶液显红色	H_2O_2能氧化Fe^{2+}

小结： $Fe^{2+} \xrightarrow{\text{加氧化剂（}O_2、H_2O_2、Cl_2、KMnO_4\text{等）}} Fe^{3+}$

检验 Fe^{2+}：

未知溶液 —KSCN 溶液→

- 溶液呈红色 → 含有 Fe^{3+}
- 溶液不变红（无Fe^{3+}） $\xrightarrow[H_2O_2]{\text{加氧化剂}}$ 溶液变红（最终有Fe^{3+}） → 未知液中含有Fe^{2+}

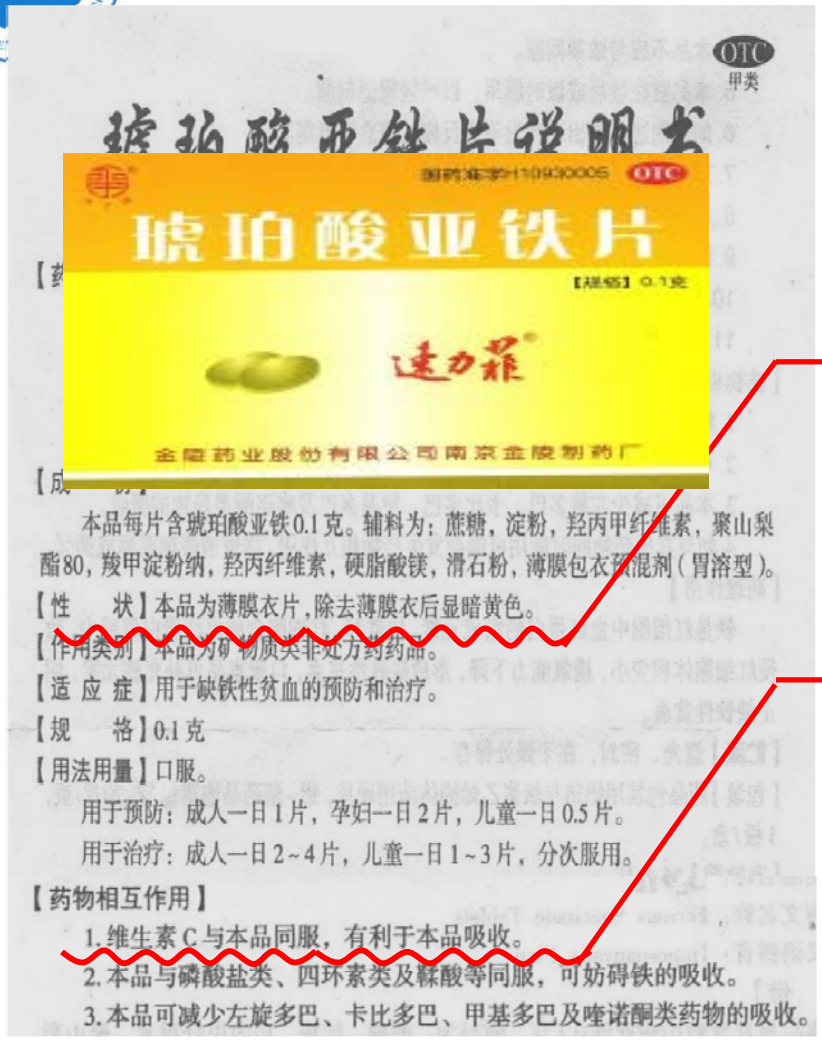
哈药六
朴雪
PUXUE
乳酸亚铁口服液
改善营养性贫血
哈药集团
20ml×10支

雪铁牌乳酸亚铁口服液
Fe

OTC
琥珀酸亚铁片
速力菲
金陵药业股份有限公司南京金陵制药厂

复方硫酸亚铁颗粒
Fufang Liusuanyatie Keli

学以致用——从生活走进化学



密封包装

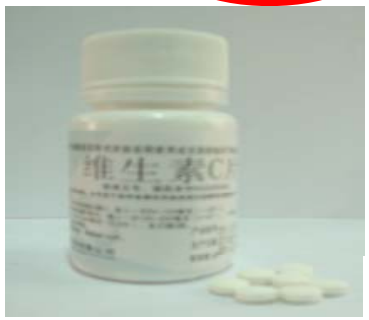
【性　状】本品为薄膜衣片，除去薄膜衣后显暗黄色。

薄膜防止Fe^{2+}被氧化

【药物相互作用】

1. 维生素C与本品同服，有利于本品吸收。

?



Vc可以保护药物中的二价铁不被氧化为三价铁，增加药物的吸收和利用

人体如何补铁呢?

人体血液中铁元素缺少或者过多都会对影响人体健康。

6.生活中处处有化学，下列说法错误的是（**D**）

A.生活中可以用食醋去除水垢

B.食品包装袋中的干燥剂（主要成分是CaO）有防潮作用

C.目前加碘食盐中加入的是KIO_3，可有效预防甲状腺肿大

D.补铁保健食品中铁元素的价态为+3价

一、选择题（本大题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分。每小题只有一个正确答案）

1.下列变化过程中，一定发生化学变化的是（　）

A.海水晒盐　B.石油分馏　C.工业制氧气　D.煤的干馏

2.下列食品中富含糖类的是（　）

A.青菜　B.鲫鱼　C.花生　D.大米粥

3. 分类是学习化学的一种重要方法。以下分类正确的是（　）

A.常见的酸溶液：H_2O、HCl、H_2SO_4　B.常见的黑色固体：CuO、MnO_2、Fe_3O_4

C.常见的有还原性的物质：C、CO、O_2　D.常见的氧化物：MgO、$KMnO_4$、SiO_2

4.下列关于物质的除杂和鉴别，说法不正确的是（　）

A.用点燃的方法除去CO_2中的CO　B.用水鉴别硝酸铵和氢氧化钠固体

C.用稀硫酸鉴别铁粉、氧化铜和木炭粉　D.用稀硫酸除去铜粉中的锌粉

5.下列不能通过基本反应类型生成水的物质是（　）

A．烧碱　B.氢气　C.酒精　D.过氧化氢

6.生活中处处有化学，下列说法错误的是（　）

A.生活中可以用食醋去除水垢　B.食品包装袋中的干燥剂（主要成分是CaO）有防潮作用

C.目前加碘食盐中加入的是KIO_3，可有效预防甲状腺肿大　D.补铁保健食品中铁元素的价态为+3价

7.下列实验操作正确的是（　）

A.滴加液体　B.稀释浓硫酸　C.检查气密性　D.过滤

8.偏二甲肼（$C_2H_8N_2$）与N_2O_4反应放出的热量能把火箭送入太空。该化学反应方程式为$C_2H_8N_2+2N_2O_4=3N_2\uparrow+2X\uparrow+4H_2O$。下列说法正确的是（　）

A.X的化学式为CO　B.偏二甲肼中碳的质量分数为30%

C.偏二甲肼属于有机化合物　D.生成N_2和H_2O的质量比为14:9

9. 实验室配制 100g 10%的氯化钠溶液，有关实验操作不正确的是（　）

A.用托盘天平称取 10.0g 氯化钠　B.用量筒量取 90.0mL 的水

C.将称取的氯化钠倒入量筒中溶解　D.将配制的溶液装入试剂瓶中，贴上标签

补铁保健食品中铁元素的价态为 +2

6.生活中处处有化学，下列说法错误的是（D）

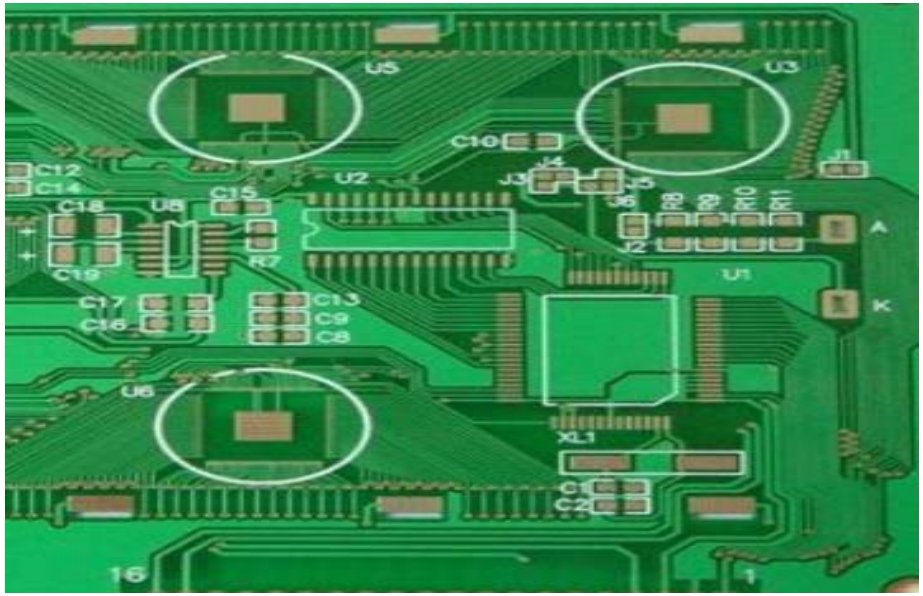
常识性知识？！

人体如何补铁呢?

人体血液中铁元素缺少或者过多都会对影响人体健康。

学以致用——印刷电路版原理

先在塑料板上镀上一层铜，然后在设计好的铜线路上涂上一层石蜡，把板浸到氯化铁溶液中，没有在线路上的铜即没有被石蜡覆盖住的铜就被反应掉。



刻制印刷电路时，$FeCl_3$溶液作为“腐蚀液”将没有在线路上的铜溶掉，生成$CuCl_2$和$FeCl_2$。

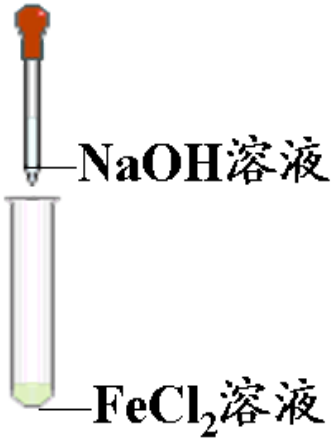
$$2FeCl_3 + Cu = 2FeCl_2 + CuCl_2$$

请写出反应的化学方程式离子方程式，及并分析各反应物化合价发生的变化。

$$2Fe^{3+} + Cu = 2Fe^{2+} + Cu^{2+}$$

一、认识铁盐和亚铁盐

实验台上两瓶失去标签的$FeCl_2$溶液和$FeCl_3$溶液，如何鉴别它们?



直接观察法

加入沉淀剂法

Fe^{2+}:浅绿色　　**Fe^{3+}:棕黄色**

学以致用——除杂

如何除去$FeCl_3$溶液中的Fe^{2+}，并写出离子方程式。

向溶液中加入适量氯水（或通入氯气）。

$2Fe^{2+}+Cl_2===2Fe^{3+}+2Cl^-$。